



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08164127 A

(43) Date of publication of application: 25.06.1996

(51) Int. Cl. A61B 5/16

(21) Application number: 06341203

(22) Date of filing: 13.12.1994

(71) Applicant: AGENCY OF IND SCIENCE &amp; TECHNOL

(72) Inventor: UETAKE ATSUSHI  
TAKAZAWA YOSUKE

## (54) FATIGUE FEELING-MEASURING INSTRUMENT

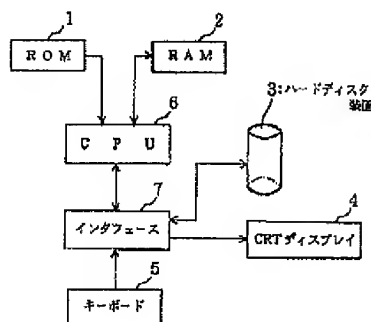
## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To evaluate not only a global fatigue feeling including mental fatigue and a fatigue recovery feeling objectively in a numeric value but fatigue at every kind objectively in the numeric value.

**CONSTITUTION:** A question item consisting of an epithet relating to the (fatigue recovery feeling), the one relating to negative mental fatigue, the one relating to negative physical fatigue, and the one relating to a partial negative state, etc., is displayed on the screen of a CRT display 4. A person to be inspected operates a keyboard 5 while observing an individual question item displayed on the screen of the CRT display 4, and inputs a corresponding answer sequentially. A CPU 6 fetches a sequentially inputted answer, and converts it to a decided numeric value by considering weight in

advance, and displays each evaluation result for the mental fatigue feeling, physical fatigue feeling, the partial fatigue feeling of a body, the global fatigue feeling and the fatigue recovery feeling, etc., on the CRT display 4 in the numeric value.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-164127

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 61 B 5/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 0 B 7638-2 J

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-341203

(22) 出願日 平成6年(1994)12月13日

(71) 出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(72) 発明者 植竹 篤志

茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式  
会社内

(72) 発明者 高沢 要介

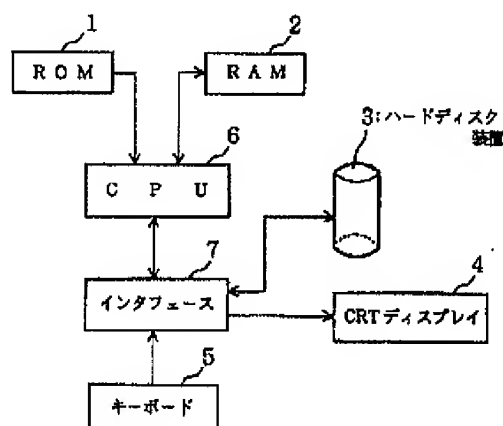
茨城県つくば市和台32 積水化学工業株式  
会社内

(54) 【発明の名称】 疲労感測定装置

(57) 【要約】

【目的】 精神的な疲労を含む総合疲労感や疲労回復感を数値で客観的に評価できるだけでなく、疲労を種類毎にも客観的に数値で評価できるようにする。

【構成】 ①「疲労回復感」に関わる形容語、②ネガティブな精神疲労に関わる形容語、③ネガティブな身体疲労に関わる形容語、④ネガティブな部分的状態に関わる形容語等からなる質問事項がCRTディスプレイ4の画面上にに表示される。被検査者は、CRTディスプレイ4の画面に表示された個々の質問を見ながらキーボード5を操作して当てはまる回答を逐次入力する。CPU6は、逐次入力される回答を取り込んで、予め重み付けを加味して定めた数値に変換し、変換された全数値に基づいて、精神的疲労感、肉体的疲労感、肉体的部分的疲労感、総合疲労感、疲労回復感等の各評価結果を数値データでCRTディスプレイ4に表示させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネガティブな精神疲労に関わる複数の第1種の質問内容とネガティブな身体疲労に関わる複数の第2種の質問内容とポジティブな快適や疲労回復に関わる第3種の質問内容とネガティブな部分的身体疲労に関わる第4種の質問内容とを記憶する記憶手段と、被検査者が前記各種質問内容に対して予め用意された複数の回答の中から1つを選択して入力する入力手段と、

該入力手段から入力された前記各種質問内容に対する個々の回答を、予め重み付けを加味して定められた数値に変換し、変換された数値の集まりに基づいて、少なくとも精神的疲労感、肉体的疲労感、総合疲労感及び疲労回復感に関する評価結果をそれぞれ数値データとして算出する算出手段と、

前記被検査者に回答させるために、前記各種質問内容を所定の配列で表示するとともに、前記各種疲労感に関する前記評価結果を表示する表示手段と、装置各部を制御する制御手段とを備えてなることを特徴とする疲労感測定装置。

【請求項2】 個人に関わる第5種の質問内容も記憶する前記記憶手段と、被検査者が第5種の質問内容に対しても予め用意された複数の回答の中から1つを選択して入力する前記入力手段と、該入力手段から入力された前記第5種の質問内容に対する個々の回答を、それぞれ予め重み付けを加味して定められた数値に変換し、変換された数値の集まりに基づいて、疲労感や疲労回復感に対する補正係数を算出し、算出された補正係数に基づいて、前記各種疲労感や疲労回復感を補正する前記算出手段と、前記第5種の質問内容も表示するとともに、補正後の前記各種疲労感及び疲労回復感に関する評価結果を表示する前記表示手段と、装置各部を制御する前記制御手段とを備えてなることを特徴とする請求項1記載の疲労感測定装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、疲労や疲労回復感を客観的に測定評価するための疲労感測定装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、疲労が原因でいねむり運転をして交通事故を起こす人や疲労が重なって過労死する人が増え、社会的な問題になっている。このように、交通事故や過労死の一因となり得る疲労には、大別すると、精神的（心理的）な疲労と、肉体的（生理的）な疲労とがある。これらの疲労のうち、精神的な疲労は、生理的な変化に結びつかないだけでなく、個人差が大きいために、画一的な検査が困難である。これに対して、肉体的な疲労は、単純な計算を被検査者に行わせて、その計算の誤り率を知ることにより、また、光のフリッカを被検査者に見せて、ちらつきが感じられなくなる時のフリッカの時間間隔を知ることによって、客観的に検査することが

できる。これらの疲労は生命活動の行き過ぎを防止する一種の人体への警告であり、これらの疲労を正確に検査して、この検査結果に基づく適切な疲労回復の方法を見出すことが、交通事故や過労死を未然に防止するのに必要となる。

【0003】そこで、従来から、疲労を客観的に検出するための疲労検出装置が提案されている。例えば、特開平5-245122号公報記載の疲労検出装置は、人体の疲労度と皮膚電位活動との相関関係を利用したものであり、被検査者に注意喚起効果を持つ音声等の刺激を与えた後、被検査者の皮膚電位活動を検出し、この検出した電位の経時変化に基づいて被検査者の疲労を判定する装置である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報記載の従来装置では、皮膚電位活動の肉体的な生理指標から人体の肉体的疲労しか測定できず、精神的疲労を含む被検査者の総合的疲労は測定できないし、まして、疲労を精神的疲労感、肉体的疲労感、疲労回復感等に分類して評価できないという不都合がある。精神的疲労は、個人の主観に根ざす疲労であるとは言え、交通事故や作業中の事故を惹起し易い性質のものであるため、精神的疲労も含めて客観的に疲労を評価できる装置があれば、人間が健康な生活を送って行く上で、大変望ましいと考えられる。

【0005】この発明は、このような背景の下になされたもので、被検査者の精神的な疲労を含む総合的な疲労を数値で客観的に評価できると共に、疲労の種類（精神的疲労感、肉体的疲労感、疲労回復感等）毎にも数値で評価できる疲労感測定装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の疲労感測定装置は、ネガティブな精神疲労に関わる複数の第1種の質問内容とネガティブな身体疲労に関わる複数の第2種の質問内容とポジティブな快適や疲労回復に関わる第3種の質問内容とネガティブな部分的身体疲労に関わる第4種の質問内容とを記憶する記憶手段と、被検査者が上記各種質問内容に対して予め用意された複数の回答の中から1つを選択して入力する入力手段と、該入力手段から入力された上記各種質問内容に対する個々の回答を、予め重み付けを加味して定められた数値に変換し、変換された数値の集まりに基づいて、少なくとも精神的疲労感、肉体的疲労感、総合疲労感及び疲労回復感に関する評価結果をそれぞれ数値データとして算出する算出手段と、上記被検査者に回答させるために、上記各種質問内容を所定の配列で表示するとともに、上記各種疲労感に関する上記評価結果を表示する表示手段と、装置各部を制御する制御手段とを備えてなることを特徴としている。

【0007】また、請求項2記載の疲労感測定装置は、個人に関わる第5種の質問内容も記憶する上記記憶手段と、被検査者が第5種の質問内容に対しても予め用意された複数の回答の中から1つを選択して入力する上記入力手段と、該入力手段から入力された上記第5種の質問内容に対する個々の回答を、それぞれ予め重み付けを加味して定められた数値に変換し、変換された数値の集まりに基づいて、疲労感や疲労回復感に対する補正係数を算出し、算出された補正係数に基づいて、上記各種疲労感や疲労回復感を補正する上記算出手段と、上記第5種の質問内容も表示するとともに、補正後の上記各種疲労感及び疲労回復感に関する評価結果を表示する表示手段と、装置各部を制御する制御手段とを備えてなることを特徴としている。

【0008】

【作用】この発明の構成において、制御手段は、上記記憶手段に格納された各種質問内容を読み出して、表示手段に表示させる。被検査者は、各種質問内容に対する回答を入力手段を操作して行う。次に、算出手段は、各種質問内容に対する回答が入力手段から入力されると、入力された回答を予め重み付けを加味して定めた数値に変換し、変換された数値の集まりに基づいて、各種疲労感（精神的疲労感、肉体的疲労感、肉体の部分的な疲労感、総合疲労感）や疲労回復感に関する評価結果を客観的な数値データとして算出する。制御手段は、各種疲労感や疲労回復感に関する評価結果を数値データの形で表示手段に表示させる。

【0009】なお、請求項2記載の構成のように、個人に関わる第5種の質問内容、例えば、個人の性格やストレスに対する耐性を判断するための質問内容を表示手段に表示させ、これに対する被検査者からの回答に基づいて、疲労感や疲労回復感に関する補正係数を求め、得られた補正係数で、（例えば大袈裟な）疲労感や疲労回復感の数値データを補正するようにすれば、被検査者個人個人に対する疲労・疲労回復感の評価結果がさらに正確なものになる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明の実施例について説明する。

#### ◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である疲労感測定装置の概略構成を示すブロック図、図2乃至図4は、同疲労感測定装置に用いられる質問内容を作成する過程を説明する図、図5は、作成された同質問内容の一例を示す図、また、図6は、同疲労感測定装置の動作を説明するためのフローチャートである。この例の疲労感測定装置は、被検査者との質問回答形式で、入浴行為を通しての疲労感や疲労回復感を数値で評価するための装置に係り、図1に示すように、ROM1やRAM2等の内部記憶装置と、質問内容を記憶するハードディスク装置3等の外部

記憶装置と、質問内容を表示するCRT（Cathode Ray Tube）ディスプレイ4と、回答を入力するためのキーボード5と、ROM1に記憶された処理プログラムをRAM2を用いて実行することにより装置各部を制御するCPU（中央処理装置）6と、CPU6と周辺機器3、4、5とをつなぐインタフェース7とから構成されている。

【0011】ここで、この発明の疲労感測定装置は、被検査者に如何なる質問を投げかけるかで、その評価精度が左右される。したがって、上記質問内容の選出は、極めて重要である。この例では、入浴前後による変化及び統計処理（因子分析）結果により、①「疲労回復感」、「快適感」に関わる形容語、②ネガティブな精神疲労に関わる形容語、③ネガティブな身体疲労に関わる形容語、④ネガティブな部分的状態に関わる形容語について、図4に示すように、最終的に、計25語の形容語、すなわち、25項目の質問内容が選出されている。

【0012】まず、図2乃至図4を参照して、25項目の質問内容を選出した方法経過について説明する。入浴が人の疲労回復に効果があると示唆されていることから、入浴の前後を通して被検査者の疲労感の改善がどのように行われるのかを分析するために、図2に示すように、入浴行為を通して得られる「疲労や疲労回復感」を表現する、48項目の設問からなる質問用紙の一次案を作成した。この設問の48語の形容語は、疲労や疲労回復や入浴の効果等に関係のありそうな形容語を先行研究や一般図書等を参照して選択したものであり、「4：充実している」、「28：精神的にリラックスしている」、「29：身体が楽である」等のポジティブなもの（疲労回復を意味するもの）20語と、「1：へとへとである」、「7：気分的につらい」、「40：ぐったりしている」等のネガティブなもの（疲労を意味するもの）28語とから構成されている。

【0013】1～48項目の設問に対して、回答の方は、図2に示すように、「全くない」、「少しある」、「まあまあある」、「かなりある」、「非常にある」の5段階が用意され、被検査者がそれぞれの設問に対応して、上記5段階の回答のいずれかを選択できるようにしている。

【0014】次に、不特定多数の被調査者に、入浴してもらい、入浴の前後で、この一次案の質問用紙に回答してもらった。入浴にあたっては、入浴条件を一切付けず、自由に入浴してもらった。このため、個々の被調査者が個々に望ましい入浴を行ったと言える。したがって、入浴前に比べ入浴後に有意な改善がみられた形容語は、入浴行為の持つ効果を反映した語であると考えられる。

【0015】これら48項目の設問に対する5段階評価の回答（「全くない」、「少しある」、「まあまあある」、「かな

りある”、“非常にある”)をそれぞれ「0」、「1」、「2」、「3」、「4」に得点化して、分析(統計処理)を行った。すなわち、入浴前の評価結果と入浴後の評価結果との差の検討、及びバリマックス回転等を施して因子分析を行って、4つの因子が抽出され、48語の形容語に対して因子負荷量が算出された。

【0016】因子分析により、抽出された各因子の性質を検討すると、図3に示すように、第1因子はポジティブな形容語(疲労回復感・快適感)を示すものであると考えられた。この第1因子に分類される設問は、「35:身体がリラックスしている0.795」、「43:気分的にくつろいでいる0.771」、「44:身体が休まる0.754」等の18語の形容語からなる。なお、上記設問の「35、43、44」の数値は、質問用紙(図2)の設問の番号を示し、また、「0.795、0.771、0.754」の数値は、各設問の因子負荷量を示しており、この数値が大きいほど、疲労回復感・快適感に対して効果的な設問を示している。

【0017】第2因子は、ネガティブな精神的疲労にかかわる形容語(精神的疲労感)を示すものであると考えられた。この第2因子に分類される設問は、「19:気がめいる0.794」、「47:不安である0.787」、「26:頭が混乱している0.770」等の11語の形容語からなる。第3因子は、ネガティブな肉体的な状態にかかわる形容語(肉体的な疲労感)を示すものであると考えられた。この第3因子に分類される設問は、「40:ぐったりしている0.798」、「3:身体がだるい0.774」、「18:身体が疲れている0.757」等の8語の形容語からなる。また、第4因子は、ネガティブな部分的身体症状にかかわる形容語(肉体的部分的な疲労感)を示すものであると考えられた。この第4因子に分類される設問は、「38:腰が痛い0.761」、「42:筋肉がかたい0.674」、「34:肩がこっている0.618」の3語の形容語からなる。次に、第1〜第4因子に分けられた設問(図3)は、因子負荷量の大きさを考慮して、図4に示すように、最終的に、計25語の形容語、すなわち、25項目の質問内容を選出した。

【0018】図4において、第1因子では、疲労回復感を示す「35 身体がリラックスしている」等の12語の形容語が選択され、第2因子では、精神的疲労感を示す「19 気がめいる」等の6語の形容語が選択され、第3因子では、身体・肉体的疲労感を示す「18 身体が疲れている」等の4語の形容語が選択され、第4因子では、部分的な身体症状を示す「38 腰が痛い」等の3語の形容語が選択されている。そして、これら25語の形容語からなる25項目の設問は、ハードディスク装置3に格納されている。

【0019】次に、図6のフローチャートを参照して、この例の疲労感測定装置の動作について説明する。なお、この装置は、被検査者が入浴直前又は直後に使用さ

れるとする。まず、電源が投入されると、CPU6は、ROM1に記憶された処理プログラムに従って、各種の所期設定を行い、その一環として上述の質問内容(図4)をハードディスク装置3からRAM2に転送する。その後、CPU6は、ステップS11において、RAM2から質問内容を読み出して、CRTディスプレイ4の画面上に25項目の質問内容(図5)を表示する。被検査者は、ステップS12において、CRTディスプレイ4に表示された各設問を見ながら、5段階の回答の中から1つを選択し、選択した回答をキーボード5を操作して入力する。

【0020】例えば、被検査者が、「29:身体が楽である」か否かの設問に対する回答として、“少しある”を選択するとすれば、キーボード5によってカーソルをその回答位置に移動させて、リターンキーを押す(あるいは、テンキーの“2”を押下する)。こうして、リターンキー又はテンキーの“2”が押下されることにより、“少しある”の回答が確定され、CPU6は、ステップS13において、図5に○印で示すように、CRTディスプレイ4の表示画面上の“少しある”の回答の位置に○印を表示するとともに、入力された回答内容を予め定めた数値に変換する。例えば、入力された回答内容が“全くない”であれば、“0”に変換され、“少しある”であれば、“1”に変換され、“まあまあある”であれば、“2”に変換され、“かなりある”であれば、“3”に変換され、“非常にある”であれば、“4”に変換される。

【0021】ステップS12及びステップS13の処理が全ての質問項目について完了したら(ステップS14)、CPU6は、ステップS15へ進み、変換した数値を各因子毎に加算処理する。そして、第1因子に属する12項目の設問に対する回答の加算結果を疲労回復感得点とする。この被検査者の場合には、疲労回復感得点は、「2+3+3+2+2+1+3+2+2+1+1=22」である(図5参照)。また、第2因子に属する6項目の設問に対する回答の加算結果を精神的疲労感得点とする。この被検査者の場合には、精神的疲労感得点は、「1+2+1+2+2+1=9」である。また、第3因子に属する4項目の設問に対する回答の加算結果を肉体的疲労感得点とする。この被検査者の場合には、肉体的疲労感得点は、「2+2+1+3=8」である。また、第4因子に属する3項目の設問に対する回答の加算結果を部分的な身体症状得点とする。この被検査者の場合には、部分的な身体症状得点は、「1+1+1=3」である。

【0022】次に、CPU6は、ステップS16へ移り、第2因子に基づく精神的疲労感得点「9」と、第3因子に基づく肉体的疲労感得点「8」と、第4因子に基づく部分的な身体症状得点「3」とを加算する処理を行って、総合疲労感得点「20」を算出する。

【0023】この後、ステップS17において、CPU 6は、精神的疲労感得点「9」、肉体的疲労感得点「8」、部分的な身体症状得点「3」、総合疲労感得点「20」及び疲労回復感得点「22」をCRTディスプレイ4の画面上に表示する。このとき、例えば、総合疲労感得点が33～44であれば、「非常に疲れている」、22～32であれば、「かなり疲れている」等の形容語を添えることもできる。

【0024】このように、この例の構成によれば、被検査者の精神的な疲労を含む総合的な疲労を数値で客観的に評価できると共に、疲労の質（精神的疲労感、肉体的疲労感、疲労回復感等）に分離して評価することもできる。例えば、入浴の前後で測定を行えば、入浴の効果を数値で把握することができる。また、心身の疲れによる不慮の事故の未然防止にも有用である。

#### 【0025】◇第2実施例

次に、この発明の第2実施例について説明する。図7は、この発明の第2実施例である疲労感測定装置の評価に使用される補正係数の一例を示す図である。この例の疲労感測定装置が、第1実施例のそれと異なるところは、算出された総合疲労感得点、疲労回復感得点に、各個人の性格による補正を行うようにした点である。各個人の補正は、まず、次述する補正係数が算出され、算出された補正係数が第1実施例と同様の処理によって求められた各個人の総合疲労感得点・疲労回復感得点にそれぞれ掛け合わせられることで行われる。

【0026】補正係数は次のようにして求められる。まず、CRTディスプレイ4の画面上に、個人の性格やストレスに対する耐性を判断するための質問内容を表示させて、被検査者に回答させる。そして、CPU 6は、得られた回答結果を予め重み付けを加味して定められた数値に変換した後、変換された数値の集まりに基づいて、所定の統計的アルゴリズムを駆使して、補正係数を算出する。このように算出された補正係数は、ハードディスク装置3の所定の領域に格納される。

【0027】ここで、個人の性格を判断するための質問内容は、例えば「あなたは慎重か」、「あなたは計算をする場合、端数まで気にするか」等であり、ストレスに対する個人の耐性を判断するための質問内容は、例えば「あなたは上司にいわれたことを気にするか」、「客から苦情がきた時、あなたはどうか」等である。しかして、疲れを大袈裟に言う大袈裟な性格の人は大きな補正係数が算出され、また、大袈裟な性格でない人は小さな補正係数が算出されるようになっている。この補正係数は、例えば、非常に大袈裟な甲が「0.51」、大袈裟でない丙が「0.91」、中間の乙が「0.77」になる。

【0028】そして、各補正係数は、各個人の総合疲労感得点・疲労回復感得点にそれぞれ掛け合わされる。例えば、上記の例の場合、甲は補正係数が「0.51」なので、補正前の総合疲労感得点「36」に補正係数「0.51」

が掛け合わされて、補正後の総合疲労感得点が「18.36」になる。また、丙は補正前の総合疲労感得点は「26」であるので、この値に補正係数「0.91」が掛け合わされて、補正後の総合疲労感得点は「23.66」となる。したがって、甲丙の補正前の総合疲労感得点を比較すれば、甲の方が疲れていると判断されるが、補正後の総合疲労感得点を比較すれば、丙の方が疲れていると言う結果が得られる。

【0029】この例の構成によれば、個人毎に算出された補正係数を用いることによって、性格の異なる被検査者に対する疲労・疲労回復感の評価結果がさらに正確なものになる。

#### 【0030】◇第3実施例

次に、この発明の第3実施例について説明する。図8は、この発明の第3実施例である同疲労感測定装置の概略構成を示すブロック図である。なお、同図において、図1と同一機能部分には同一符号を付し、その説明を省略する。この例の疲労感測定装置が、上述の第1及び第2の実施例と異なるところは、疲労・疲労回復感を評価する質問内容やその評価結果を音声で出力できるようにした点である。

【0031】この疲労感測定装置は、同図で示すように、ROM1と、RAM2と、ハードディスク装置3と、CRTディスプレイ4と、キーボード5と、インタフェース7と、CPU6とから構成され、さらに、音声合成回路17と、スピーカ18を備えるとともに、プリンタ19も備えている。音声合成回路17は、CPU6の制御によって、RAM2からインタフェース7を介して転送されてきた「身体が楽である」等の質問のデータを音声信号に変換してスピーカ18に出力し、スピーカ18はその音声信号を音に変換する。被検査者は、その「身体が楽である」等の質問を音声で聞いて、キーボード5から回答を入力する。また、疲労・疲労回復感の評価結果は、CRTディスプレイ4に表示するだけでなく、プリンタ19に印字させて保存しておく。

【0032】この例の構成によれば、音声で質問をすることによって、目の不自由な人でも検査を受けることができる。また、疲労・疲労回復感の評価結果を印字して保存しておくことによって、健康管理に役立つ。

#### 【0033】◇第4実施例

次に、この発明の第4実施例について説明する。図9は、この発明の第4実施例である同疲労感測定装置のデータベースに格納されているデータの一例を示す図、図10は、同疲労感測定装置のプリンタで印字される疲労カルテの一例を示す図である。この例の疲労感測定装置は、疲労・疲労回復感の評価結果をデータベースに蓄積して、週単位や月単位で個人の疲労蓄積状態を解析できる点に特徴を有している。この例の疲労感測定装置に組み込まれるハードディスク装置3（図8）には、図9で示すようなデータが蓄積されている。すなわち、これら

のデータは、日時を示す「月」の項目、疲労回復感の得点を示す「第1因子」の項目、各疲労感の得点を示す「第2因子～第4因子」の項目、第2因子～第4因子の合計である「総合疲労感得点」の項目、個人の生活労働情報である「労働時間」、「労働強度」の項目からなる。

【0034】これらのデータに基づいて算出された総合疲労感得点、疲労回復感得点、個人の生活情報から作成されて、印字された疲労カルテが図10である。この疲労カルテを見ることによって、週単位や月単位で（図では月単位）、疲労蓄積状態を参照することができる。また、「入浴」における疲労回復の方法も一緒に印字することによって、疲労に効果的な疲労回復方法が見つかる。なお、入浴には、入浴温度（精神疲労に対しては38度程度の湯、肉体疲労に対しては42度程度の湯）、入浴時間、かおり（ハーブ、松、レモン等のかおり）が疲労回復に効果的なことが実験から確かめられている。

【0035】この例の構成によれば、疲労・疲労回復感の評価結果を印字することによって、それぞれの被検査者に対する疲労のカルテを作ることができるので、きめ細かな健康管理に役立つ。また、評価結果を蓄積することによって、最も疲労度の数値が小さく効果的な、疲労を少なくするためのその被検査者に合った生活パターンや疲労の回復方法を見つけたことができる。

【0036】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、疲労感を判定するための質問に無意味な質問（ダミー）を幾つかランダムに設けるようにすれば、その質問がどのような因子に基づく質問なのかを被検査者が容易に判断できなくなるので、より正確な計測ができる。また、上述の実施例では、疲労・疲労回復感の評価するための質問内容に対する回答を入力するのに、キーボード5を用いたが、これに限らず、質問内容をディスプレイの画面に表示させてマウスやライトペンで選択しても良く、また、被検査者が回答した質問用紙をOCR（光学文字読取装置）で読み取らせて入力しても良い。

【0037】また、上述の実施例では、疲労・疲労回復感の評価をする前に補正係数を算出し、この補正係数を疲労・疲労回復感の評価値に乗算する演算を行うことで、総合疲労感得点や疲労回復感得点を算出したが、補正係数については、補正係数をその評価値に加算しても、減算しても、除算しても良い。また、上述の実施例では、疲労を回復する方法として、入浴の例について述べたが、入浴に限らず、音楽や映画鑑賞等の疲労を回復する他の方法でも良い。加えて、上述の実施例では、質問内容に対する回答を数値0～4に変換して、これらの数値を合計して総合疲労感得点や疲労回復感得点を算出

したが、疲労得点の精度を上げる場合は、各設問の回答に対応する因子負荷量（図3）を乗じた後に、それらの得点を算出して良い。さらにまた、上述の実施例では、疲労のカルテを紙に印字する例について述べたが、疲労のカルテはCRTディスプレイの画面に表示しても良い。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の構成によれば、各種疲労感（精神的疲労感、肉体的疲労感、肉体の部分的な疲労感、総合疲労感）や疲労回復感に関する評価結果を数値データとして客観的に得ることができる。すなわち、疲労の種類別に点数付けが行われるので、どのような状態の疲労にあるのかが容易に判断でき、有効に、しかも安全に疲労回復の手段をとることができる。また、煩わしい生体計測を行わずに済むので、いつでもどこでも誰にでもすぐに計測が可能となる。また、疲労は疾患ではないので、自分でもなかなか判断できにくい疲労状態が評価でき、知らず知らずのうちに危険な状態（過労死等）も回避することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例である疲労感測定装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】同疲労感測定装置に用いられる質問内容を作成する手法を説明するための図である。

【図3】図2につづいて、同質問内容を作成する手法を説明する図である。

【図4】図3につづいて、同質問内容を作成する手法を説明する図である。

【図5】同疲労感測定装置に用いられる、選出された質問内容を示す図である。

【図6】同疲労感測定装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】この発明の第2実施例である同疲労感測定装置の評価に使用される補正係数の一例を示す図である。

【図8】この発明の第3実施例である同疲労感測定装置の概略構成を示すブロック図である。

【図9】この発明の第4実施例である同疲労感測定装置のデータベースに格納されているデータの一例を示す図である。

【図10】同疲労感測定装置に備えられるのプリンタで印字される疲労カルテの一例を示す図である。

【符号の説明】

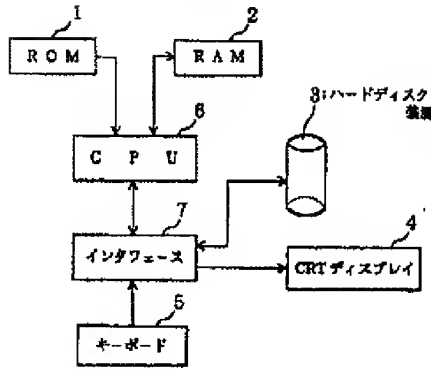
- |    |                 |
|----|-----------------|
| 1  | ROM（記憶手段）       |
| 2  | RAM（記憶手段）       |
| 3  | ハードディスク装置（記憶手段） |
| 4  | CRTディスプレイ（表示手段） |
| 5  | キーボード（入力手段）     |
| 6  | CPU（制御手段）       |
| 17 | 音声合成回路（音声出力手段）  |



18 スピーカ (音声出力手段)

\* \* 19 プリンタ (印字手段)

【図1】



【図2】

設 問	回 答				
	全くない 0	少しある 1	まあまあある 2	かなりある 3	非常にある 4
1 へとへとである	●				
2 精神的に疲れている		●			
3 身体がだるい			●		
4 大変している				●	
5 真中である					●
6 充分か弱い			●		
7 身体的につらい	●				
8 部分的に疲れた				●	
9 おだやかなである		●			
10 肩が重い			●		
11 いきいきとしている				●	
12 気が振っている					●
13 やすらかである				●	
14 力があまる					●
15 身体がくつろいでいる					●
16 考えがまとまらない				●	
17 部分的につらい					●
18 身体が疲れている					●
19 気があまる					●
20 気楽に働いている					●
21 くらげられている					●
22 いららする					●
23 だるい					●
24 うんざりする					●
25 疲れる					●
26 気が散らしている					●
27 疲れがたまっている					●
28 精神的にリラックスしている					●
29 身体が楽である					●
30 身体が軽い					●
31 はつらつとしている					●
32 気があまる					●
33 気が重い					●
34 肩がこっている					●
35 身体がリラックスしている					●
36 ストレスがある					●
37 注意が散漫である					●
38 肩が重い					●
39 肩がさえている					●
40 ぐったりしている					●
41 身体が重い					●
42 身体が軽い					●
43 部分的にくつろいでいる					●
44 身体が楽である					●
45 気があまる					●
46 気が散らしている					●
47 不安である					●
48 落ち込んでいる					●

【図3】

第1因子		第2因子	
35 身体がリラックスしている	0.725	39 気があまる	0.794
43 部分的にくつろいでいる	0.771	47 不安である	0.787
44 身体が楽である	0.764	23 肩が重い	0.770
32 気があまる	0.762	34 うんざりする	0.705
31 はつらつとしている	0.747	33 気が重い	0.696
15 身体がくつろいでいる	0.722	22 いららする	0.672
29 身体が楽である	0.720	17 部分的につらい	0.641
29 肩がさえている	0.707	45 気が散らしている	0.602
13 やすらかである	0.703	25 ストレスがある	0.670
30 身体が軽い	0.703	2 精神的に疲れている	0.596
28 精神的にリラックスしている	0.598	27 注意が散漫である	0.603
46 落ち込んでいる	0.598		
11 いきいきとしている	0.527		
6 気分が悪い	0.526		
4 元気に働いている	0.534		
20 気楽に働いている	0.503		
第3因子		第4因子	
40 ぐったりしている	0.738	38 肩が重い	0.761
3 身体がだるい	0.774	42 身体が軽い	0.674
18 身体が疲れている	0.757	34 肩がこっている	0.618
21 くらげられている	0.758		
1 へとへとである	0.736		
27 疲れがたまっている	0.687		
7 身体的につらい	0.641		
41 身体が重い	0.593		

【図4】

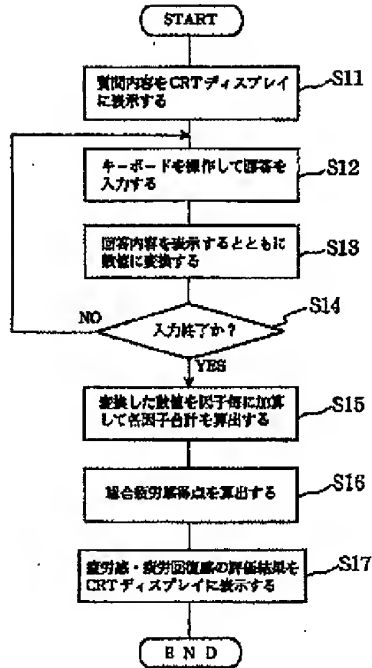
第1因子 (疲労回復感)		第2因子 (精神的疲労感)	
25 身体がリラックスしている		19 気があまる	
43 部分的にくつろいでいる		47 不安である	
44 身体が楽である		34 うんざりする	
32 気があまる		33 気が重い	
15 身体がくつろいでいる		22 いららする	
29 身体が楽である		17 部分的につらい	
29 肩がさえている			
13 やすらかである			
30 身体が軽い			
28 精神的にリラックスしている			
46 落ち込んでいる			
第3因子 (身体的疲労感)		第4因子 (部分的な肉体的疲労)	
18 身体が疲れている		38 肩が重い	
21 くらげられている		42 身体が軽い	
27 疲れがたまっている		34 肩がこっている	
7 身体的につらい			



【図5】

質問	回答	全くない  少しある  まるまる  かなりある  非常にある				
		0	1	2	3	4
20	身体が痛である					
21	くたげれている					
48	肩が痛んでいる					
50	肩が重なる					
49	肩の的にくつらいている					
53	腕が重たい					
15	中ずかである					
7	身体的につらい					
35	身体がリラックスしている					
22	いらいらする					
17	肩の的にくつらいている					
27	腕がたまっている					
47	不安である					
43	顔がつかない					
16	身体がくつらいている					
19	腕が重たい					
18	身体が重たい					
30	肩がこえている					
44	身体が痛まる					
00	おなかである					
24	うんざりする					
38	肩が痛い					
28	精神的にリラックスしている					
30	身体が重たい					
34	肩がこっている					

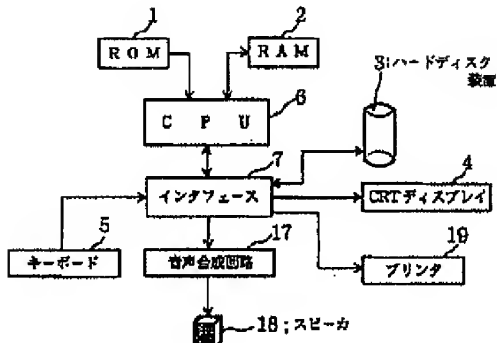
【図6】



【図7】

	補正係数	総合疲労率点		疲労回復感点	
		補正前	補正後	補正前	補正後
甲	0.51	36	18.36	30	15.30
乙	0.77	33	25.41	33	25.41
丙	0.91	26	23.66	28	25.48

【図8】



【図9】

甲

月	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	総合疲労 感得点	労働時間	労働強度
1	25	18	10	8	86	210	C
2	30	20	9	9	86	220	B
3	35	21	8	10	90	250	A
4	32	17	18	10	40	230	B
5	28	18	11	7	33	210	C
6	40	18	9	6	33	240	A

【図10】

